Arnaldoa 18(2): 117 - 124, 2011 ISSN: 1815 - 8242

Sobrevivencia y crecimiento inicial de especies vegetales en el Jardín Botánico de la quinta El Padmi, Zamora Chinchipe

Survival and early growth of plants in the El Padmi Botanical Garden, Zamora Chinchipe

Zhofre Aguirre Mendoza & Néstor León Abad
Universidad Nacional de Loja, ECUADOR *zhofrea@yahoo.es*

Resumen

La silvicultura de especies forestales en la amazonia sur del Ecuador es desconocida, muchas especies se explotan irracionalmente y no se repone el recurso, debido a aspectos como: desconocimiento de su comportamiento silvicultural, escasa tradición forestal y descuido institucional que fomente la formación de riqueza forestal. En el aspecto silvicultural, conocer la sobrevivencia, el crecimiento diamétrico y en altura de los árboles es muy importante, ya que brinda elementos para seleccionar y decidir el uso de especies forestales en actividades de forestación, agroforestería, restauración ecológica y en jardinería. Para conocer estos aspectos en la quinta El Padmi de la Universidad Nacional de Loja en Zamora Chinchipe, se encuentra en experimento el crecimiento y adaptación de especies forestales de alto valor económico. Este artículo presenta la sobrevivencia y las tasas de crecimiento anual en diámetro y altura de 15 especies arbóreas plantadas en la primera fase de implementación del jardín botánico de la quinta El Padmi. El crecimiento diamétrico y en altura anual de las especies corresponde a un periodo de 4 años con un total de 163 individuos. El porcentaje de sobrevivencia promedio de las especies es de 60,36 %. Los resultados demuestran que existen de acuerdo a su crecimiento las especies se agrupan en tres bloques, cuatro con crecimiento inicial rápido, éstas son: *Trichilia* sp. con 3,89 cm/año de diámetro y 2,19 m de altura; *Lafoensia acuminata* con 2,54 cm de diámetro y 1,59 de altura, *Nectandra* sp. con 2,11 m/año de diámetro y 1,45 m/año de altura y *Clarisia racemosa* con 2,52 cm/año de diámetro y 1,11 m/año de altura. Un segundo grupo de dos especies con crecimiento regular, éstas son: *Swietenia macrophylla* y *Vitex cymosa* y un tercer grupo de nueve especies con crecimiento incipiente, que son: *Cedrellinga cataeniformis* con 0,34 cm/año en diámetro y 1,27 m de altura, *Nectandra membranacea* con 0,44 cm/año y 1,98 m/año de altura y *Platymiscium pinnatum* con 0,47 cm/año y 1,20 m/año.

Palabras clave: sobrevivencia, incremento medio anual, especies nativas, usos actuales y potenciales.

Abstract

The silviculture of tree species in the south Ecuador Amazon are unknown, many species are exploited irrationally and this are not replenished, due to issues such as: lack of silvicultural behavior, poor forestry tradition and institutional neglect to promote the formation of forest wealth. To know such things as survival, growth of trees is very important, because it provides elements to select and decide the use of forest species in afforestation, agroforestry, ecological restoration and landscaping. To study these aspects, an experiment was evaluated in the experimental station "El Padmi" of the Universidad Nacional de Loja, Zamora Chinchipe. This experiment is evaluating the growth and adaptation of forest species of high economic value. This article presents the survival and the annual growth in diameter and height of 15 tree species planted in the first phase of implementation of the botanical garden. The height and diameter annual growth were for a period of 4 years. The average survival of the species was 60.4%. The results demonstrate the existence of patterns of growth, for example a group of four species were rapid initial growth in this group are: *Trichilia* sp. (3.89 cm/yr in diameter and 2.19 m in height) *Lafoensia acuminata* with 2.5 in diameter and 1.6 cm high, *Nectandra* sp. with 2.11 m/year in diameter and 1.45 m/year in height and *Clarisia racemosa* to 2.52 cm / yr in diameter and 1.11 m/year in height. A second group showed steady growth, which highlights: *Swietenia macrophylla* and *Vitex cymosa.* Finally a third group of nine emerging-growth species, which are: *Cedrellinga cataeniformis* (0.34 cm/yr in diameter and 1.27 m of high), *Nectandra membranacea* with 0.44 cm/year and 1.98 m/year, and *Platymiscium pinnatum* with 0.47 cm / year and 1.20 m / year.

Key words: survival, annual increase, native species, forest tree, Ecuador.

Introducción

Los bosques húmedos tropicales en la región sur del Ecuador poseen gran diversidad de recursos florísticos, donde destacan especies maderables, medicinales, ornamentales como orquídeas y bromelias que aportan a la megadiversidad del país (Aguirre & Maldonado 2004, Aguirre 2008).

Esta gran diversidad de recursos ha sido utilizada ancestralmente dando morada, medicina y alimento a las etnias shuar y colonos que habitan y dependen de ellos. Desde el punto de vista ecológico, la presencia de bosque soporta las cadenas tróficas, realiza la captación y regulación de agua, regula el clima, etc. Pero debido a procesos antrópicos como: ampliación de la frontera agrícola y pecuaria, explotación irracional de madera para satisfacer la demanda de los mercados nacionales y mundiales, incendios, minería desordenada, construcción de carreteras, han provocado una marcada deforestación y por ende la pérdida de los diferentes componentes de la biodiversidad y de las funciones como ecosistema.

Existen especies forestales en la amazonía sur que se han explotado irracionalmente, a tal punto que sus poblaciones han disminuido drásticamente, colocándose en estado de extinción local. Frente a esto los explotadores de la madera: nativos y colonos, no han hecho nada para recuperar estos recursos vegetales, entre las especies que más se explotan, se citan: seique *Cedrelinga cateniformis*, caoba *Swietenia macrophylla,* copal *Dacryodes peruviana*, porotillo *Tabebuia chrysantha*, yumbingue *Terminalia amazonia*, *T. ablonga*, guararo *Lafoensia acuminata*, cedro *Cedrela odorata*, etc, de las cuales no se ha investigado y, la información disponible sobre su silvicultura y respuesta a las condiciones climáticas y edáficas es muy escasa (Aguirre 2008).

El crecimiento inicial de las especies vegetales esta influenciado por varios factores, como: la humedad, temperatura, condiciones físico-químicas de suelos. Para Lamprech (1999) las condiciones locales de insolación es el factor más influyente. Desde esta consideración las especies se agrupan en tres grupos, de acuerdo a sus requerimiento de luz: especies arbóreas de luz o heliófitas, que requieren de plena insolación durante toda su vida; especies arbóreas esciófitas, que se regeneran a la sombra del bosque y poseen la capacidad de efectuar allí todo su desarrollo o requieren de sombra al menos en su juventud y las especies parcialmente tolerantes a la sombra o hemisciófitas, también conocidas como oportunistas o nómadas, éstas son capaces de regenerarse tanto a la luz como a la sombra, pero a una edad temprana requieren plena luz (Lamprech, 1999).

Ante esta realidad, la Universidad Nacional de Loja como la principal institución de educación superior e investigación en la región sur del Ecuador, dentro de sus programas de investigación formal, ejecuta desde algunos años atrás, la iniciativa de conservar *ex situ* de especies maderables y no maderables de los ecosistemas amazónicos, cuyo propósito fundamental es la generación de información para el manejo de las especies vegetales con usos actúales y potenciales.

Por esta razón, y como estrategia de trabajo se planificó la implementación de un centro de conservación (Jardín Botánico), que se inició en el año 2005, en el cual siguiendo metodologías y procesos técnicos se colectan datos sobre la silvicultura, sobrevivencia y crecimiento inicial de 15 especies vegetales. Estas experiencias permitirán generar información útil para orientar acciones de manejo y reforestación que impulsan instituciones públicas y ONG´s en la amazonia ecuatoriana. Este proceso investigativo está orientado por los siguientes objetivos.

• Determinar la sobrevivencia y adaptación preliminar de las especies vegetales sembradas en el año 2005 en el Jardín Botánico de la quinta El Padmi.

• Determinar el crecimiento medio anual de las diferentes especies vegetales sembradas en el JB.

Materiales y métodos

Características generales del área de investigación

El área de investigación está ubicada en la quinta El Padmi de la Universidad Nacional de Loja, a 5 km al norte de la unión de los ríos Zamora y Nangaritza en la

Parroquia Los Encuentros, en el Cantón El Pangui de la Provincia de Zamora Chinchipe. La carretera Yantzatza-Gualaquiza, atraviesa la finca de sur a norte. La estación está a 68 km desde la ciudad de Zamora (Universidad Nacional de Loja, 2002).

Los terrenos de la quinta se ubican entre 725 a 1150 m s.n.m., están cubiertos por potreros y árboles de sombra cultivados entre el borde del Río Zamora en la parte aluvial y en las pequeñas lomas remanentes de bosque aluvial. En las laderas altas existen bosques naturales intervenidos por la extracción de especies maderables (Cerón *et al.* 2003).

La temperatura media anual es de 23°C, la precipitación anual de 1978 mm, el mes más lluvioso es marzo con 226 mm y el más seco octubre con 132 mm. Según la clasificación climatológica de Cañadas (1983), el clima de la zona corresponde a la transición entre tropical subhúmedo y tropicial húmedo. La zona de vida según Holdridge corresponde a la transición entre bosque muy húmedo premontano (hh-PM) y bosque húmedo tropical (bh-T) (Universidad Nacional de Loja, 2002). Los territorios de la finca pertenecen a la formación vegetal de bosque siempre verde premontano (Sierra *et al.* 1999).

La fisiografía de la finca en su conjunto es altamente representativa del corredor fluvial Zamora-Nangaritza, conformado por valles estrechos, laderas y montañas. Se distinguen tres formas de terreno: la primera corresponde a la parte plana aluvial reciente, con pendiente entre 0-5 %; la segunda es la parte media ondulada e inclinada, con pendientes de 6-15 % y la tercera zona son las laderas escarpadas y muy escarpadas con pendientes sobre el 30 % (Universidad Nacional de Loja, 2002).

Existen dos tipos de suelos en la estación: los suelos más jóvenes – Entisoles – que se ubican en las partes planas y bajas; y los suelos de meteorización intermedia – Inceptisoles - que aparecen en el coluvión que corresponde a las áreas inclinadas y moderadamente escarpadas (Universidad Nacional de Loja, 2002).

· *Características del Ensayo*

El área del ensayo es un sitio plano, el suelo es muy pedregoso, por la mitad atraviesa una quebrada con agua permanente, la profundidad del suelo es de 15 a 20 cm, con abundantes raíces de vegetación arbórea viva y tocones de árboles viejos caídos y/o explotados.

Se sembraron 15 especies vegetales en enero del 2005, en total 270 plántulas. Las plántulas fueron producidas en los viveros de PREDESUR, Municipio de El Pangui y se complementaron con la recolección de regeneración natural. Las plántulas sembradas tuvieron en promedio alturas de 45 cm y 8 meses de edad para aquellas producidas en los viveros. Las plántulas se sembraron en bloques de 18 individuos de cada especie en hileras a una distancia de plantación de 4 x 4 m y, en hoyos de tamaño de 40 x 40 x 40 cm.

Al final del primer año (12 meses) se contabilizó todas las plántulas que habían prendido y aquellas que habían muerto, que permitió analizar la sobrevivencia de las especies sembradas.

En julio del 2009 se realizó la medición, que permitió conocer la sobrevivencia de las especies para este periodo de tiempo. Además, se han realizado observaciones de síntomas de marchites y mortalidad de los individuos.

Para determinar el incremento medio anual se usó los datos iníciales y finales de las variables medidas: Diámetro y Altura en cada individuo de las 15 especies sembradas. El diámetro fue medido en cada plántula a 60 cm de altura del tallo y la altura con una vareta de madera.

Con los datos promedios obtenidos en el último periodo (datos finales) y los resultados del primer año (datos iniciales) mediante la diferencia de los valores de las variables entre periodos, se determinó el incremento medio anual en altura y diámetro de cada especie. La fórmula que se usó para el cálculo del incremento anual de las especies fue:

IMA = crecimiento final – crecimiento inicial/ periodo en años de observación

Características de las especies

De las especies usadas para el ensayo, 4 son heliófitas, 2 hemieliófitas y 9 especies esciófitas. En la Tabla 1 se presentan las especies con información relevante.

Tabla 1. Especies vegetales usadas en el ensayo de adaptación de especies en el jardín botánico de la quinta El Padmi.Tipo de especie: H = Especies Heliófilas (pioneras o tolerantes a la luz); Hh = Especies hemieliófitas o hemiesciófitas durables (secundarias) y Es = Especies esciófitas totales (climáx, primarias, sensibles a la luz)

Especie	Nombre local	Familia	Grupo de Especies	Origen de las plántulas	Criterios de Selección
Annona muricata L.	guanábana	Annonaceae	H	Vivero Predesur	F
Lafoensia acuminata D. C.	guararo	Lythraceae	Es	Regeneración natural	M
Platymiscium pinnatum (Jacq.) Dugand	almendro	Fabaceae	Es	Vivero El Coca	M
Nectandra membranacea (Sw.) Griseb.		Lauraceae	Es	Regeneración natural	M
Cedrellinga cateniformis (Ducke) Ducke	seique	Mimosaceae	Es	Regeneración natural Vivero Macas	M
Clarisia racemosa R. & P.	pituca	Moraceae	Es		M
Swietenia macrophylla G. King	caoba	Meliaceae	Es	Vivero El Coca	M
Vitex cymosa Bert.	guayacán pechiche	Verbenaceae	H	Vivero El Coca	M
Nectandra sp.		Lauraceae	Es	Regeneración natural	M
Borojoa patinoi Cuatrec.	borojó	Rubiaceae	Hh	Vivero El Coca	F
Trichilia sp.	macairo	Meliaceae	Es	Regeneración natural	M
Bactris gasipaes Kunth	chonta dura	Arecaceae	H	Regeneración natural	F
Tabebuia chrysantha (Jacq.) G.Nicholson	guayacán	Bignoniaceae	H	Vivero Macas, Coca	M
Eugenia stipitata Mac. Vaugh	arazá	Myrtaceae	Hh	Vivero El Coca	F
Dacryodes peruviana (Loes) Lam.	copal	Burseraceae	Es	Vivero El Coca	M

Resultados

Sobrevivencia de las especies sembradas

La sobrevivencia fue de 60,4 %, que es buena, considerando las condiciones iniciales del experimento, que es un terreno pedregoso, superficial y con facilidades de entrada de ganado bovino. En la Tabla 2 se observa los resultados de la sobrevivencia de cada una de las especies sembradas. Y, en la figura 1 una panorámica del jardín botánico ya establecido con las especies sobrevivientes.

El guararo *Lafoensia acuminata* y almendro *Platymiscium pinnatum* son las especies con mejor porcentaje de sobrevivencia, éstas plantas están sembradas en el centro del área del experimento y estuvieron protegidos del viento y animales. La menor sobrevivencia presenta el copal *Dacryodes peruviana* y arazá *Eugenia stipitata*. En el caso del copal es una especie esciófita que necesita de sombra inicial para crecer y, el arazá estuvo sembrada en un sitio con mucha humedad del suelo lo que influyó para su mortalidad.

Tabla 2. Sobrevivencia de las especies vegetales sembradas en el jardín botánico de la finca El Padmi

Especies	Plantas			Sobrevivencia %
	Sembradas	Muertas	Sobrevivientes	
Annona muricata L.	18	4	14	77,8
Lafoensia acuminata D. C.	18	1	17	94,4
Platymiscium pinnatum (Jacq.) Dugand	18	1	17	94,4
Nectandra membranacea (Sw.) Griseb.	18	2	16	88,9
Cedrelinga cateniformis (Ducke) Ducke	18	5	13	72,2
Clarisia racemosa R. & P.	18	5	13	72,2
Swietenia macrophylla G. King	18	6	12	66,7
Vitex cymosa Bert.	18	6	12	66,7
Nectandra sp.	18	7	11	61,1
Borojoa patinoi Cuatrec	18	9	9	50,0
Trichilia sp.	18	10	8	44,4
Bactris gasipaes Kunth	18	12	6	33,3
Tabebuia chrysantha (Jacq.) G.Nicholson	18	12	6	33,3
Eugenia stipitata Mac. Vaugh	18	13	5	27,8
Dacryodes peruviana (Loes) Lam.	18	14	4	22,2
Total	**270**	**107**	**163**	

Las restantes 11 especies presentan sobrevivencias intermedias. Es de indicar, que para completar la colección las plantas que murieron fueron resembradas en una ocasión.

La especie que impresionó en su prendimiento inicial fue la caoba *Swietenia macrophylla*, que alcanzó sobrevivencia superiores al 66 %, sin embargo, luego fue afectada por *Hypsiphylla grandella*, también influyó el lugar donde fue sembrada, que es un sitio muy pedregoso.

Incremento Medio Anual del periodo 2005-2009.

El incremento medio anual de las especies en el periodo evaluado es variable y depende de las especies y, releva datos muy importantes del comportamiento silvicultural de cada una de ellas en condiciones *ex situ*.

Se puede diferenciar tres grupos de especies, según su incremento medio anual, el uno formado por la chonta dura *Bactris gasipaes*, borojo *Borojoa patinoi* y *Tabebuia crysantha* que crecen muy incipientemente tanto en altura y diámetro. Mientras, que otro extremo esta dada por *Nectandra membranacea, Trichilia* sp., *Lafoensia acuminata* que crecen excelente. Y el tercer grupo, esta formado por las restantes 9 especies, cuyo crecimiento es intermedio (obsérvese figuras 2 y 3).

En la Tabla 3 se muestra el incremento medio anual en altura y diámetro de cada una de las especies en observación.

Analizando el comportamiento del crecimiento en diámetro y altura se determina que existen tres grupos de especies: un grupo con *Trichillia* sp., *Lafoensia acuminata*, *Clarisia racemosa* y *Nectandra* sp., que tienen los mayores incrementos anuales tanto en diámetro y altura, su crecimiento se puede considerar extraordinario. El segundo grupo de especies lo conforman *Swietenia macrophylla* y *Vitex cymosa*, con incrementos intermedios según los valores. Y un tercer grupo con crecimientos malos, conformado por 9 especies donde *Cedrellinga cataeniformis* (0,34 cm/año) y *Eugenia stipitata* (0,88 cm/año) son las especies con incrementos muy incipientes.

Un aspecto importante que resaltar, es que luego de este ensayo, se reconoce que el araza *Eugenia stipitata*, borojo *Borojoa patinoi* y chonta dura *Bactris gasipaes*, no soportan el anegamiento de agua, prefieren suelos bien drenados.

Fig. 1. Panorámica del jardín botánico en la finca El Padmi

Tabla 3. Incremento medio anual en altura y diámetro de las 15 especies sembradas en el jardín botánico en El Padmi. Ds = Desviación estándar; Ee = Error estándar

	Crecimiento en Diámetro (cm)			Crecimiento en Altura (m)		
Especies	Promedio	DS	Ee	Promedio	DS	Ee
Annona muricata	0,84	0,32	0,08	1,18	0,45	0,12
Bactris gasipaes	0,57	0,12	0,05	0,11	0,03	0,01
Borojoa patinoi	0,51	0,21	0,07	0,27	0,13	0,04
Cedrelinga cateniformis	0,34	0,17	0,05	1,27	0,59	0,16
Clarisia racemosa	2,52	0,61	0,17	1,11	0,32	0,09
Dacryodes peruviana	0,70	0,48	0,24	0,56	0,05	0,02
Eugenia stipitata	0,88	0,11	0,05	0,32	0,10	0,05
Lafoensia acuminata	2,54	1,19	0,29	1,59	0,50	0,12
Nectandra membranacea	0,44	0,25	0,06	1,98	0,83	0,21
Nectandra sp.	2,11	1,01	0,30	1,45	0,69	0,21
Platymiscium pinnatum	0,47	0,27	0,07	1,20	0,54	0,13
Swietenia macrophylla	1,39	0,67	0,19	0,87	0,51	0,15
Tabebuia chrysantha	0,65	0,40	0,16	0,36	0,27	0,11
Trichilia sp.	3,89	0,50	0,18	2,19	0,40	0,14
Vitex cymosa	1,46	0,45	0,13	1,22	0,16	0,05

Discusión

La sobrevivencia de las especies demuestra la adaptabilidad preliminar de las plantas al sitio y sus condiciones de clima y suelo, observándose que las especies que tuvieron mayor sobrevivencia fueron guararo, *Lafoensia acuminata*; *Platymiscium pinnatum* y *Nectandra membranacea*, que son especies esciófitas, esto es llamativo, ya que éstas por lo general no soportan lugares abiertos, pero como estuvieron sembradas en el centro del experimento, recibieron influencia de los árboles grandes dejados en pie; comportamiento a considerar en programas futuros relacionados con plantaciones forestales a gran escala.

Las especies con bajo porcentaje de sobrevivencia son la chonta dura *Bactris gasipaes* guayacán *Tabebuia chrysantha*, arazá *Eugenia stipitata* y copal *Dacryodes peruviana*. Para la chonta, guayacán y copal, se justifica, ya que son especies de bosque maduro y su crecimiento inicial y sobrevivencia son conflictivos, al sembrarse a campo abierto. El arazá *Eugenia stipitata* es una especie que funciona muy bien a campo abierto, pero en este ensayo fue sembrada en lugares son exceso de humedad, posiblemente esta es la causa para su baja sobrevivencia.

El resto de especies presentan una sobreviviencia intermedia con rangos entre 50 a 62 %, que es un efecto de la presencia de ganado bobino que pisotearon y ramonearon, produciendo pérdida de algunas plántulas. Otros factores que contribuyeron en el porcentaje de sobrevivencia fueron el ataque de hormigas y la competencia de malas hierbas.

La diferencia entre los incremento medio anual en diámetro y altura de las 15 especies es muy marcado entre las especies. Se diferencian tres patrones de crecimiento, el primero donde se agrupan la mayor cantidad de individuos es el que menos crecimiento alcanzó, cuyos valores fluctúan entre 0,34 a 0, 88 cm/año para el caso del diámetro. El incremento medio anual menos significante fue para la chonta dura *Bactris gasipaes* y *Eugenia stipitata* tanto en diámetro y altura. No existen datos de crecimiento de estas especies para comparar. Por esta razón, los resultados de esta investigación son muy importantes como datos iniciales, que permiten visualizar cuales son las especies con mayor potencialidad de usos para plantaciones forestales y sistemas agroforestales.

El incremento medio anual en diámetro y altura que se reporta para la guanábana *Annona muricata* es muy importante, tratándose de una especie frutal con un uso actual sobresaliente, sus frutos son muy apetecidos en la industria de los helados y jugos. Esta especie debe ser potenciada y difundida para proyectos de agroforestería en la amazonia sur del Ecuador.

El incremento medio anual en diámetro y altura de las especies maderables y frutales es muy variable,

situación que es corroborado por Veillon (1985) que manifiesta que el crecimiento de las especies presenta una variedad de casos y que no hay una regla general y, depende de la especie y de las condiciones de sitio. Frecuentemente el crecimiento es menor en la primera fase de las plantas, debido a que sufren estrés durante la adaptación y prendimiento en el lugar definitivo, para luego empezar su normal desarrollo.

En el experimento se observaron algunas situaciones especiales que son muy importante para decisiones forestales, el caso es que algunas plántulas crecen excepcionalmente durante los seis primeros meses de plantación, luego su crecimiento se detiene por completo, incluso las plántulas mueren, como fue el caso de la caoba *Swietenia macrophyla*. En el caso de *Bactris gasipaes* y *Eugenia stipitata*, las plantas

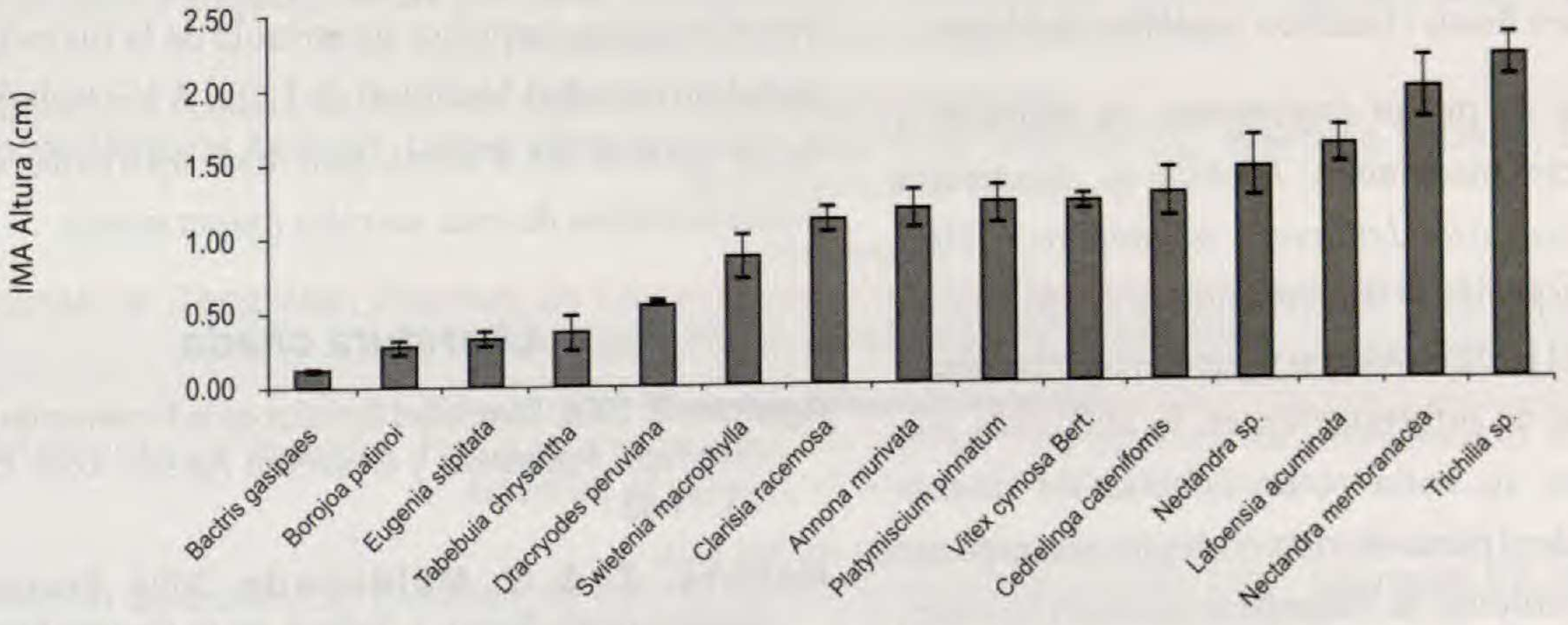

Figura 2. Incremento medio anual de la altura de las especies evaluadas. Las barras representan el error estándar.

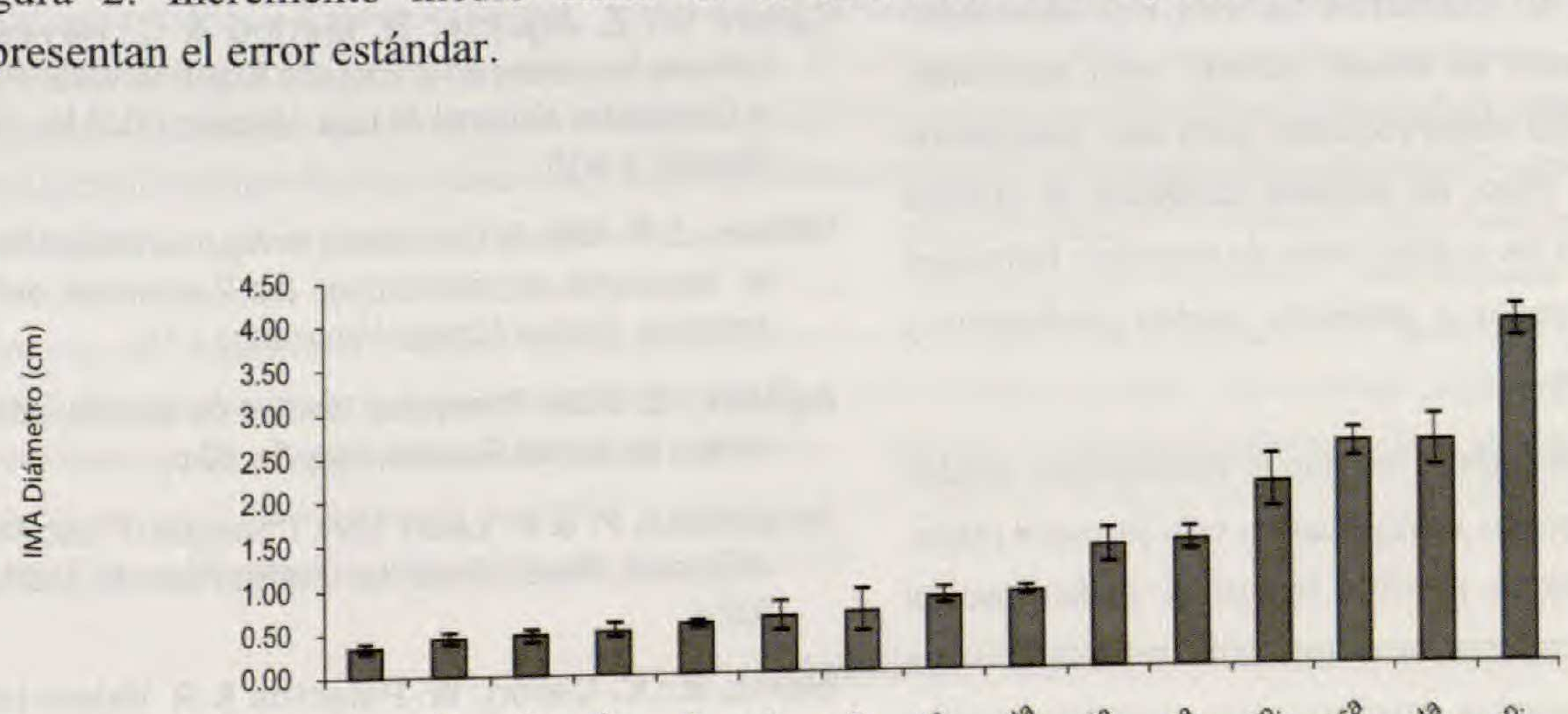

Figura 3. Incremento medio anual del diámetro de las especies evaluadas. Las barras representan el error estándar

empezaron a morir prematuramente y tuvieron bajo crecimiento anual, posiblemente se deba a que el lugar donde fueron sembradas es muy pantanoso y estas especies prefieren suelos más drenados.

Conclusiones

La sobrevivencia de la mayoría de especies maderables sembradas en la primera fase del jardín botánico, es aceptable, esto significa que se han adaptado a las condiciones físico climático y edáfico del lugar.

Las especies de mayor crecimiento en diámetro y altura son especies maderables: *Trichilia* sp., *Nectandra* sp. *Clarisia racemosa, Lafoensia acuminata* y *Vitex cymosa*. Estas especies se han constituido en los árboles dominantes en el jardín botánico y pueden recomendarse para programas de reforestación en la amazonía sur, considerándose su valía como árboles de interés comercial y desde el punto de vista ecológico son especies esciófitas, muy difíciles de adaptarlas fuera del bosques, pero los resultados en esta investigación sugieren que es posible su plantación en condiciones *ex situ*.

Las especies frutales *Bactris gasipaes* y *Eugenia stipitata*, presentan crecimiento deficiente, al parecer el sitio donde se plantaron no son los adecuados e influyeron para su estado actual, será necesario continuar con las observaciones para una conclusión más definitiva. Pero, de primera instancia se conoce que no soportan las condiciones de excesiva humedad y suelos pedregosos y prefieren suelos profundos y libres de piedras.

Los datos de sobrevivencia e incremento medio anual de las especies ensayadas en esta primera etapa, demuestran que es posible impulsar la formación de recursos forestales, sea mediante reforestaciones masivas o en sistemas agroforestales, usando especies valiosas comercialmente, que por lo general solo se cosechan y, que es cuestión de motivación para que los propietarios e instituciones se involucren en acciones concretas de fomento de riqueza forestal. Además, de lograr el cambio hacia una cultura de siembra de especies forestales y la población local deje de ser solo cosechadora.

El incremento en diámetro y altura del conjunto de especies maderables no difiere, esto se observa en la fisonomía del rodal que presenta características de bosque coetáneo. No así las especies frutales, donde si se observan diferencias en el crecimiento en altura y diámetro.

Agradecimiento

Dejamos constancia del agradecimiento al Doctor Max González, impulsor incansable de la investigación en la Universidad Nacional de Loja. A los trabajadores de la quinta El Padmi que han apoyado con el mantenimiento de esta sección universitaria.

Literatura citada

Aguirre, Z. 2008. Diversidad florística de la Provincia de Zamora Chinchipe. Naturaleza y Desarrollo Agrario. Loja, Ecuador. 1:1: 71-80.

Aguirre, Z. & N. Maldonado. 2004. Ecosistemas, Biodiversidad, Etnias y Cultura de la Región Amazónica Ecuatoriana. Universidad Nacional de Loja. Loja, Ecuador. 162 p.

Castillo, E. 2007. Diseño e Implementación de un Jardín Botánico Forestal En la Estación Experimental El Padmi, Provincia de Zamora Chinchipe. Loja, Ecuador. 123 p.

Cerón, C.; Z. Aguirre; B. Merino & C. Reyes. 2003. Leñosas frecuentes en la Estación Experimental El Padmi de la Universidad Nacional de Loja. Herbario LOJA No. 10. Loja, Ecuador. p 3-15.

Veillon, J. P. 1985. El Crecimiento de Algunos Bosque Naturales de Venezuela en relación con los Parámetros del Medio Ambiente. Revista Forestal Venezolana p 19.

Aguirre, Z. 2006. Principales familias de árboles, arbustos y hierbas del sur del Ecuador. Loja, Ec, 52 p,

Jørgensen, P. & S. León 1999. Catalogue of vascular plants of Ecuador, Missouri Botanical Garden Press, St, Louis, U.S.A. 900 p.

Sierra, R.; C. Cerón; W. Palacios & R. Valencia. 1999. Criterios para la clasificación de la vegetación del Ecuador. En Propuesta preliminar de un sistema de clasificación de vegetación para el Ecuador continental, editado por R. Sierra. Quito: Proyecto INEFAN/GEF-BIRF y EcoCiencia.

Universidad Nacional de Loja. 2002. Programa de formación e investigación en Agroforestería del Trópico Húmedo con énfasis en el desarrollo sustentable de la amazonía ecuatoriana. UNL. Loja, Ecuador. 58 p.